



# Digitaalisten ajoseurantalaitteiden hyödynnettävyys nuorten liikenneturvallisudessa

PEKKA TÖRMÄ





# Digitaalisten ajoseurantalaitteiden hyödynnettävyys nuorten liikenneturvallisudessa

**PEKKA TÖRMÄ**

**RAPORTEJA 75 | 2013**

**DIGITAALISTEN AJOSEURANTALAITTEIDEN HYÖDYNNETTÄVYYS NUORTEN  
LIIKENNETURVALLISUUDESSA**

**Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Kansikuva: Maritta Räsänen**

**ISBN 978-952-257-841-9 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**IISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-257-841-9**

**[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)**

# Alkusanat

Tieliikenteen onnettomuusmäärät on saatu laskuun liikennemäärien lisääntymisestä huolimatta. Uudet tavoitteet kertovat, että nykyiseen tilanteeseen ei olla vielä tyytyväisiä, kuten ei pidä ollakaan. Aikaisemmat tulokset ovat kuitenkin rohkaisevia ja liikenneturvallisuuteen sitoutumalla on mahdollisuus saada aikaan hyviä tuloksia.

Nuorten onnettomuusmääriä ei ole onnistuttu saamaan monen muun ikäryhmän kaltaiseen laskuun, näin heidän osuus onnettomuuksissa on nousussa. Ikäryhmistä nuorilla on suurin riski joutua onnettomuuteen tieliikenteessä. Liikenneturvan tuoreen tilastokatsauksen mukaan joka kolmas tieliikenteessä vahingoittunut on nuori.

Digitaalisten ajoseurantalaitteiden käytöllä nuorten liikenneturvallisuutta voidaan parantaa merkittävästi. Ensimmäisinä vuosina voidaan helposti vaikuttaa nuorten ajotottumuksiin. Lisäksi ajoseurantalaitteiden käyttö tuoloin on perusteltua, koska ensimmäiset vuodet ovat kaikkein riskialteimpia kuljettajana liikenteessä. Aihe on kaikille vielä uusi. Laitteiden kehittyneen tekniikan ansiosta nyt on hyvä aika alkaa tutkia niiden hyödynnettävyyttä nuorten liikenneturvallisuudessa.

Ajatus digitaalisia ajoseurantalaitteita hyödyntävästä tutkimuksesta sai alkunsa talvella 2010, kun Itä-Suomen liikenneturvallisuusryhmä huolestui nuorten kolarilukujen kasvusta. Edellä mainittuun liikenneturvallisuusryhmään kuuluvat muun muassa Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus), Pohjois-Savon poliisilaitos sekä Liikenneturva.

Tämä julkaisu perustuu Pekka Törmän Hämeen ammattikorkeakoulussa laatimaan insinööriyöhön. Tutkimuksen ohjausryhmään kuuluivat Kyllikki Komulainen (Pohjois-Savon ELY-keskus), Heikki Mansikka-aho (Pohjois-Savon poliisilaitos) sekä Tuula Taskinen (Liikenneturva). Tutkimustyö tehtiin liikennealan insinööriyönä Hämeen ammattikorkeakoulussa.

Lisäksi tutkimuksessa on avustanut Noora Airaksinen Sito Oy:stä. Henry Fordin Säätiö ja Finanssialan Keskusliitto ovat avustaneet ajoseurantalaitteiden hankkimisessa sekä Kuopion Ajo-opisto ja Joensuun Let's start Driving -autokoulu oppilaiden kannustamisessa osallistua tutkimukseen.

Kuopiossa 4.9.2013

Pohjois-Savon ELY-keskus

## Sisältö

<b>Alkusanat.....</b>	<b>1</b>
<b>Johdanto.....</b>	<b>3</b>
<b>Tutkimus ja tieliikenneturvallisuus .....</b>	<b>3</b>
Nuorten tieliikenneonnettomuudet .....	5
<b>Digitaaliset ajoseurantalaitteet.....</b>	<b>5</b>
Tutkimuksessa käytetty laite.....	6
<b>Tutkimuksen toteuttaminen .....</b>	<b>7</b>
Tutkimuksen aikana esiintyneet ongelmat.....	9
<b>Tulokset .....</b>	<b>9</b>
Ajomäärät ja ajankohdat.....	11
Kiihdytykset ja jarrutukset .....	12
Kyselyiden vastaukset .....	13
Puhelinkeskustelut.....	18
<b>AIEMMIN TEHDYT TUTKIMUKSET.....</b>	<b>18</b>
Euroopassa tehdyt tutkimukset .....	19
<b>LAITTEIDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET TULEVAISUUDESSA .....</b>	<b>20</b>
<b>JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>20</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>21</b>
Aloituskysely nuorten ajoseurantatutkimukseen (liite 1) .....	23
Loppukysely nuorten ajoseurantatutkimukseen (liite 2) .....	24



# Johdanto

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli selvittää mahdollisuuksia hyödyntää digitaalisia ajoseurantalaitteita liikenneturvallisuuden näkökulmasta. Pääkohteena olivat nuoret, koska heillä on seitsenkertainen riski joutua liikenneonnettomuuteen muihin ikäryhmiin verrattuna (Mansikka-aho, haastattelu 16.3.2012). Lisäksi eri ikäryhmistä juuri nuorten ajotapoihin on kaikkein helpoin vaikuttaa. Nuorten suhtautumista digitaaliseen ajoseurantamenetelmään sekä liikenneturvallisuuteen, lähinnä ajonopeutta koskeviin asioihin tutkittiin myös.

Digitaalisen ajoseurantalaitteen toivotaan tuovan erityisesti lisää itsekontrollia nuorille liikenteeseen sekä muuttavan ajotapoja turvallisemmiksi. Tässä tutkimuksessa käytössä ollut laite ei estä kokonaan ylinopeudella ajamista, vaan antaa siitä pelkän varoituksen äänimerkillä. Ajosuoritukset jäävät laitteen muistiin. Tämän tyyppisen laitteen kanssa asenteen täytyy lähteä kuljettajasta. Ei voi turvautua siihen, että laite huolehtii tai että laitteen oleminen autossa riittää.

Tutkimukseen osallistuneiden, juuri ajokortin saaneiden nuorten käyttämiin autoihin, kiinnitettiin digitaalinen ajoseurantalaite. Tämän avulla saadaan tietää kuinka paljon, missä, milloin ja miten nuoret ajavat. Tällaista tutkimustietoa Suomessa ei vielä ole.

Nuorten asenteita ajonopeuksiin sekä suhtautumista digitaaliseen ajoseurantamenetelmään selvitettiin aloituskyselyn (liite 1) sekä loppukyselyn (liite 2) avulla.

Digitaalisen ajoseurantamenetelmän hyödynnettävyyttä nuorten liikenneturvallisuudessa on selvitetty myös vähän aikaa sitten valmistuneessa Teknologian tutkimuskeskus VTT:n ”Ajotapapalaute turvallisuuden parantamiseksi. Testit ja kehitystyö vuosina 2010–2011” -nimisessä tutkimuksessa. Lisäksi VTT:n ja Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin tutkimushanke aiheeseen liittyen on juuri käynnistynyt. Edellä mainitut tutkimukset painottuvat kesken ajojakson annettavan palautteen vaikutuksiin nuorissa kuljettajissa. Nyt tehdyssä tutkimuksessa nuorille ei annettu palautetta ajojakson aikana.

## Tutkimus ja tieliikenneturvallisuus

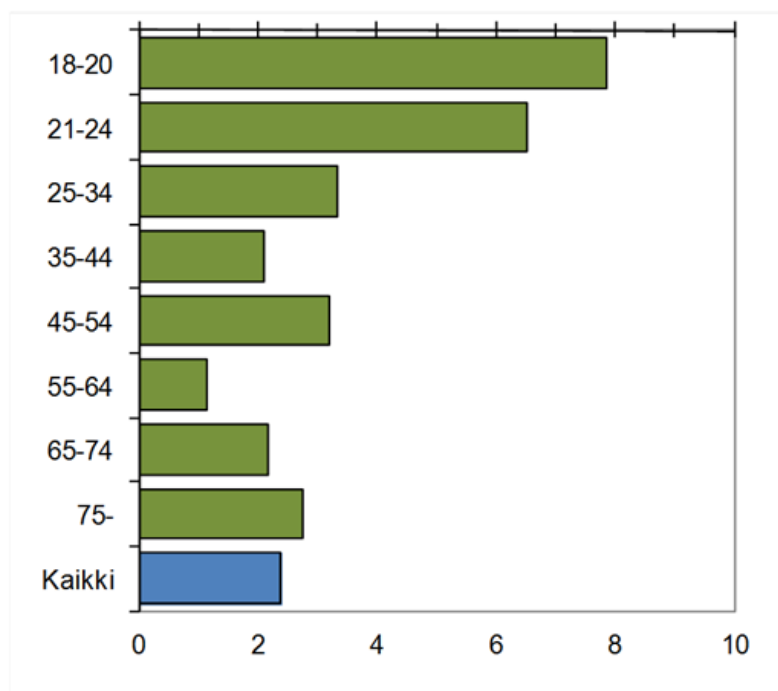
Euroopan unionin komission määrällinen turvallisuustavoite on tieliikennekuolemien määrän puolittaminen vuoteen 2020 mennessä, vuoden 2010 tasosta (Liikenne- ja viestintäministeriö, Tavoitteet todeksi Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014, 2012, 12). Vuonna 2010 Euroopan unionin alueen tieliikennekuolemien määrä oli 30 900 eli noin 31 000 kuolemaa vuodessa. Samainen määrän puolittamistavoite oli vuosille 2001–2010, silloin tieliikennekuolemien määrä väheni 43 %. (Euroopan komissio, 2012)

Suomen tavoite on EU-komission mukaisesti tieliikennekuolemien määrän puolittaminen vuoden 2010 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2010 Suomen tieliikenteessä menehtyi 272 henkilöä. Lisäksi Suomi on asettanut omia tavoitteita eli vuonna 2014 tapahtuu enintään 218 tieliikennekuolemaa ja loukkaantuneiden määrä vähenee neljänneksellä vuoden 2010 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Vuosina 2001–2010 tieliikennekuolemien määrä väheni Suomessa 37 %. (Liikenne- ja viestintäministeriö, Tavoitteet todeksi Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014, 2012, 12; Euroopan komissio, 2012)

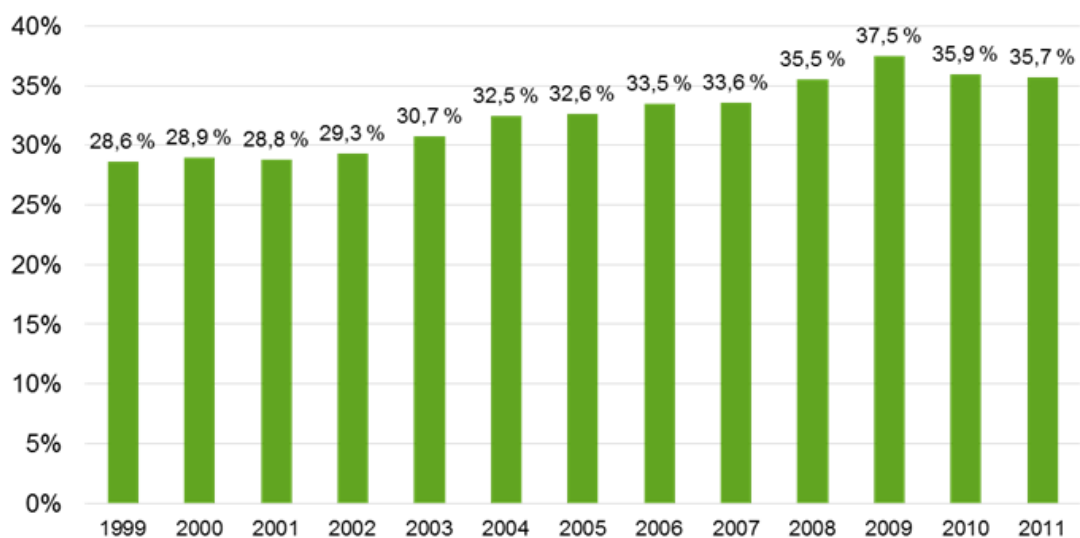
Yllä mainitut luvut kertovat, että liikenneturvallisuuteen sitoudutaan. Sitoutumisella on myös mahdollisuus saada aikaan tuloksia. Uusia ratkaisuja on keksittävä. Vanhoilla metodeilla onnettomuusmäärien laskeminen asetettujen tavoitteiden kaltaisesti käy koko ajan vaikeammaksi.

Älykäs liikenne on hyvä suunta uusien ratkaisujen löytämiseksi, koska sen avulla on paljon potentiaalia saada tuloksia aikaan. Oikean menetelmän löydyttyä, onnettomuusmäärät ovat mahdollista saada nopeaan laskuun. Digitaalisen ajoseurantalaitteen tuoma mahdollisuus ajotapataarkkailuun matkan ajaksi on tärkeä edistysaskel.

Ajotapojen seurannassa ovat nuoret tärkeä kohderyhmä, muun muassa seuraavalla sivulla olevien taulukoiden valossa. Nuorten onnettomuuslukuja ei ole onnistuttu saamaan vielä monen muun ikäryhmän kaltaiseen laskuun ja parannettavaa nuorten saralla on vielä paljon. Lisäksi ikäryhmänä nuoret ovat ehkä eniten innostuneita uusien laitteiden kokeilemisesta sekä tekniikan tuomista uusista mahdollisuuksista, siksi älykkäisiin laitteisiin panostaminen voi hyvinkin olla nuorten kannalta kaivattuja tuloksia tuova ratkaisu.



Taulukko 1 Suomen tieliikenteessä kuolleet henkilöauton kuljettajat ikäryhmän 100 000 henkeä kohden (Tilastokeskus & Liikenneturva 2013)



Taulukko 2 Nuorten 15 - 24 -vuotiain osuus kaikista henkilövahingoista Suomen tieliikenteessä (Tilastokeskus & Liikenneturva 2013)

Ylinopeuden ja nuorten suuri osuus tieliikenneonnettomuuksissa tulee hyvin esille myös tarkasteltaessa poliisin tietoon tulleita törkeitä liikenneturvallisuuden vaarantamistapauksia. Viimeisen viiden vuoden aikana eli vuosina 2008–2012 tapauksien vuosittainen lukumäärä on pudonnut noin 4600 kappaleesta 3600 kappaleeseen. Noin kahdessa kolmasosassa tapauksista ylinopeus on ollut mukana ja osuus on pysynyt viimeisen viiden vuoden ajan lähes samana. Ylinopeuden suuri osuus nostaa digitaalisen ajoseurantamenetelmän roolia liikenneturvallisuuksuystyössä.

Nuorten 18–24 -vuotiain osuus on kasvussa törkeissä liikenneturvallisuuden vaarantamistapauksissa. Poliisin epävirallisten tietojen mukaan nuorten tapauksien määrä laskee suhteessa hitaammin kuin kaikkien vaarantamistapauksien lukumäärä. Vuonna 2012 nuorten osuus oli kaikista tapauksista jo lähes 40 %. Nuorten törkeissä liikenneturvallisuuden vaarantamistapauksissa ylinopeus on mukana noin kolmessa neljäsosassa tapauksista.



Tieliikenteen turvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma LINTU päättyi vuonna 2012 ja oli liikenne- ja viestintäministeriön, Liikenneviraston ja Liikenteen turvallisuusviraston rahoittama tutkimusohjelma. Tieliikenteen kuljettajakäyttäytymiseen liittyvän tutkimuksen tilannetta Suomessa ja tärkeimpien tutkimustarpeiden arvioimiseen nimitetty työryhmä määritteli neljä tärkeänä pitämäänsä tutkimusaluetta, nämä olivat:

- kuljettajan (satunnainen tai toistuva) riskikäyttäytyminen
  - nuoret kuljettajat ja ajokoulutus
  - ikääntyminen, ajoterveys ja ajokyky
  - älyliikenne, ajoneuvotekniikan kehittyminen, kuljettajakäyttäytyminen 2020→.
- (Kuikka, Lappi, Sallinen & Summala 2012, 28.)

Nuorten digitaalinen ajoseuranta liittyy olennaisesti kolmeen kohtaan näistä neljästä. Myös ikääntymiseen, ajoterveyteen ja ajokykyn liittyviä asioita voidaan myös haluttaessa tutkia digitaalisten ajoseurantalaitteiden avulla.

## Nuorten tieliikenneonnettomuudet

Liikenneturvan mukaan nuorille tapahtuvien liikenneonnettomuuksien yleisiä piirteitä ovat:

- Kova vauhti, tieltä suistuminen
  - Lähes puolet nuorten miesten liikenneonnettomuuksista on yhden ajoneuvon onnettomuuksia. Naisilla yli puolet onnettomuuksista on yhteenajoja. (Vahinkovakuutusyhtiö If 2009)
  - Lähes kolme neljästä menehtyi sekä lähes puolet loukkaantui liikkueessaan taajaman ulkopuolella (Liikenneturva 2012).
- Turvavyöt eivät ole kiinni
- Kuljettaja on nauttinut alkoholia
- Auton ratissa on nuori mies
  - Nuorille miehille sattuu ensimmäisenä vuotena enemmän vahinkoja ja he saavat enemmän rangaistuksia kuin naiset. Ajokilometriä kohden tarkasteltuna miesten liikennemenestys on kuitenkin naisia parempi. (Liikenneturvallisuusvirasto Trafi 2012)
- Ajankohta on kesäviikonloppu
  - Viikonloput, kesälauantait ovat tilastojen mukaan nuorten onnettomuuksien tyypillisintä aikaa. Koko vuoden kuolemantapauksista yli puolet (55 %) sattuu perjantai-sunnuntai välisenä aikana. (Liikenneturva 2012)

15–30 -vuotiaiden nuorten liikennekuolemien väheneminen on Suomessa hitaampaa kuin EU:ssa keskimäärin. Suomessa pienenemistä on tapahtunut vain 4 % vuosivauhtia, EU-maiden keskiarvon ollessa 6,7 % viimeisten kymmenen vuoden ajalta. Suomessa kehitys on ollut EU-maiden viidenneksi huonointa, eikä hitaampi kehitys selity keskimäärin paremmalla lähtötilanteella, sillä esimerkiksi Ruotsissa ja Alankomaissa ovat kuolleisuusasteet keskimäärin pienentyneet yli 8 % vuosivauhtia. (Liikenneturvallisuusvirasto Trafi 2012)

Joka neljäs nuoren kuolema EU-maissa aiheutuu tieliikenneonnettomuudesta. Miesten osalta luku on vielä huomattavasti pahempi. Lisäksi ensimmäisen vuoden vahinkojen vakavuus on kasvussa. (Liikenneturvallisuusvirasto Trafi 2012)

## Digitaaliset ajoseurantalaitteet

Koko älykkään liikennejärjestelmän keskeisiä vaatimuksia ovat ajantasaisuus, luotettavuus ja helppokäyttöisyys (Liikenne- ja viestintäministeriö, Kansallinen älyliikenteen strategia 2009, 8). Nämä kaikki ovat myös digitaalisten ajoseurantalaitteiden tärkeitä ominaisuuksia.

Ajantasaisuuden tärkeys tulee hyvin esille esimerkiksi ylinopeuksia seurattaessa. Pelkän yhden ylinopeuskeran ajamiseen reagoiminen ei riitä. Laitteen on hyvä tunnistaa reaaliaikainen nopeusrajoitus. Tämä helpottaa huomattavasti ylinopeuksien seuraamista alhaisemmilla nopeusrajoitusalueilla. Kuitenkin kaikkein tärkeintä lii-

kenneturvallisuuden kannalta on saada suurimmat ajonopeudet pois. Lisäksi reaaliaikaisuus tulee esille turvallisuuden kannalta tärkeissä asioissa, kuten varoitettaessa huonoista ajo-olosuhteista tai olosuhteiden nopeasta muuttumisesta.

Olemassa on jo monia erilaisia älykkäitä nopeudensäätelysovelluksia:

- välitöntä palautetta antava sovellus
- sovellus, joka on kytketty nopeudenjärjestelmään, mutta jonka saa halutessaan helposti pois käytöstä
- sovellus, joka estää ajamasta ylinopeutta
- rekisteröivä sovellus (Peltola, Tarkiainen, Koskinen, Salenius, & Wuolijoki 2012).

Tässä tutkimuksessa käytetty laite on sekä välitöntä palautetta merkkiäänien muodossa antava, että ajosuorituksia rekisteröivä sovellus.

## Tutkimuksessa käytetty laite

Tutkimuksessa käytössä oli Carchip Fleet Pro -digitaalinen ajoseurantalaite. Laitteen avulla voidaan seurata kuljettajan ajotapoja sekä auton suoritusarvoja. Kyseessä on amerikkalainen tuote, jonka valmistaja on Davis Instruments. Heidän ensimmäinen ajoneuvojen hallintaohjelmistonsa esiteltiin jo 1990-luvun puolivälissä. Carchip-laitteita ovat Yhdysvalloissa jo pitkään käyttäneet muun muassa huolestuneet vanhemmat, jotka seuraavat lastensa ajoa. (Lilja 2012)



Kuva 1 Tulitikkuaskin kokoinen digitaalinen Carchip Fleet Pro -ajoseurantalaite

Turvallisen ajotavan kannalta ajateltuna tiedot voimakkaista kiihdytyksistä sekä jarrutuksista ovat ajonopeuden ohella tärkeimmät monista laitteen avulla saatavista arvoista. Ajonopeus saadaan mitattua sekunnin välein 1 km/h tarkkuudella. Kiihdytykset ja jarrutukset saadaan 0,03 G:n tarkkuudella, väliltä 0-3 G. Näille kaikille voi laittaa useampia raja-arvoja joiden ylitykset jäävät laitteen muistiin. Jokaiselle toiminnolle voi asettaa vain yhden raja-arvon, jonka ylitykseen laite reagoi merkkiäänellä. (Davis 2013.)

Laitteen omalla purkuohjelmalla voi tietokoneella seurata eri kuljettajien tai ajoneuvojen suoritteita raportti-muodossa. Raportit sisältävät tietoja ajetuista matkoista muun muassa: ajankohdan, pituuden, keskimääräisten kuukausittaisen kilometrien osalta kolmen viimeisen kuukauden ajalta, sekä tietoja kuljettajakohtaisista viikon-loppu- ja yökilometreistä. Onnettomuustilanteista saadaan yksityiskohtaista tietoa viimeisten 20 sekunnin ajalta nopeuden, kiihdytysten sekä jarrutusten osalta.

Carchip Fleet Pro -laitteen ehdottomia hyviä puolia ovat helppokäyttöisyys sekä laitteen näkymättömyys olemisen ajoneuvossa. Jonkin asetetun raja-arvon ylittämisestä aiheutuvan merkkiäänien lisäksi se ei aiheuta muita häiriötekijöitä esimerkiksi näyttöjen tai häiritsevien valojen muodossa. Laite ei aiheuta myöskään näkyvyysesteitä, vaan kuljettaja pystyy keskittymään ajamiseen.

Laite asennetaan OBD2-liitimeen, joka löytyy yleensä kuljettajan istuimen läheisyydestä kojelaudan alta. Haluttaessa laitetta voi pitää koko ajan kytkettynä tai ottaa se välillä irti, irrottamisesta jää kuitenkin merkintä laitteen muistiin. Laitteen käyttö ei tarvitse mitään sopimuksia tai lisämaksuja, eikä sen virransaannista tarvitse huolehtia.

Carchip Fleet Pro -malli sisältää yhteensopivuudet GPS:n sekä langattoman tiedonsiirron kanssa. Ominaisuuksien käyttö vaatii autoon laitteen yhteyteen asennettaviksi GPS-antennin sekä langattoman verkon liitäntöjä.

Käytössä olleen Carchip Fleet Pro -mallin muistiin mahtuu yli 1000 tuntia ajotietoja. Huomionarvoista GPS-ominaisuutta käytettäessä on, että laitteen muistiin mahtuvien ajotuntien määrä saattaa nopeasti laskea muista mitattavista asioista riippuen alle 100 tuntiin. Tällöin olisi hyvä ainakin pari kertaa kuukaudessa purkaa laitteen muisti, ettei ajotietoja menetetä. Tarvittava muistin purkukertojen määrä tietysti riippuu muun muassa GPS:n tarkkuudesta sekä kuljettajan ajomäärästä.

Laitteen maahantuojan Ilkka Lilja Oy:n mukaan valmistajalta on tulossa markkinoille malli, jossa GPS sekä langaton tiedonsiirto ovat sisäänrakennettuina itse laitteen sisälle. Näin auton sisällä ei tarvitse välittää ainoastakaan laitteen mukana tulevasta johdosta.

Hyvänä ja huonona puolena voidaan pitää laitteen vaatimaa OBD2-järjestelmää. Hyvä puoli on sen käyttämisen helppous, huono puoli on sen uutuus. USA:ssa järjestelmä tuli pakolliseksi vuonna 1996 mutta varmuudella Euroopassa myydyistä autoista OBD2-järjestelmä löytyy vasta, jos auto on valmistettu 2004 tai myöhemmin. Muualla tai aikaisemmin valmistetuista autoista kyseisen järjestelmän löytyminen on hyvä tarkistaa. (Elekma 2012)

## Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimukseen osallistui 15 vapaaehtoista juuri ajokortin saanutta nuorta. Jakauma miesten ja naisten välillä meni melko tasan, osallistujista kahdeksan oli miehiä ja seitsemän naisia.

Nuoret pyrittiin löytämään tutkimukseen Pohjois-Savon ELY-keskuksen toimivalta-alueella sijaitsevien autokoulujen kautta. Tutkimukseen saatiin mukaan vain kaksi autokoulua, Kuopion Ajo-Opisto sekä Joensuun Let's start Driving. Tutkimukseen osallistuvia nuoria haettiin maaliskuusta syyskuun puoleen väliin asti.

Tutkimukseen osallistuminen ei vaatinut, että nuorella olisi ollut käytössään oma auto. Ajaessaan esimerkiksi vanhempien autolla, tutkimukseen osallistuva piti paperista ajopäiväkirjaa, josta ilmeni aina oman ajosuorituksen ajankohta sekä kilometrimäärä. Ajopäiväkirjaa tuli pitää myös siinä tapauksessa, jos joku toinen henkilö ajoi nuoren omalla autolla. Tutkimukseen osallistuva sitoutui myös ajamaan ajojaksonsa aikana vain yhdellä autolla.

Neljä nuorista piti paperista ajopäiväkirjaa koko ajojaksonsa ajalta. Nämä helpottivat seuraamaan ajoseurantalaitteiden luotettavuutta. Kolmen kohdalla neljästä ajopäiväkirjan sekä ajoseurantalaitteen tiedot näyttivät lähes samanlaisilta, muutamaa pientä eroavaisuutta lukuun ottamatta. Yhden kohdalla eroja oli hieman enemmän. Viimeksi mainitulla oli noin kymmenessä ajosuoritteessa eroavaisuuksia kellonajoissa sekä kilometrimäärissä. Puolet näistä eroavaisuuksista oli toistensa kaltaisia, eri päivinä lähes samaan aikaan ajettu samanmittainen matka loppuu ajopäiväkirjan mukaan noin kymmenen minuuttia aikaisemmin kuin seurantalaitteen mukaan. Syitä tähän voi olla useita.

Seurantalaitteet kiinnitettiin autoihin autokoulujen toimesta. Tarkoituksena oli seurata kuinka paljon, milloin, missä ja miten nuoret ajoivat ensimmäisinä kuukausina ajokortin saamisen jälkeen. Kysymystä miten, tarkasteltiin ylinopeuksien, voimakkaiden kiihdytysten sekä jarrutusten kautta.

Ajoseuranta-aika oli aluksi neljä kuukautta, mutta sitä lyhennettiin loppuvaiheessa kahteen kuukauteen, koska nuoria oli vaikea saada mukaan tutkimukseen. Ensimmäisillä nuorilla ajoseurantalaitteet olivat kiinni autoissa maaliskuun lopun ja heinäkuun lopun välisen ajan. Viimeisinä tutkimukseen osallistuneiden laitteet olivat kiinni autoissa syyskuun puolesta välistä marraskuun puoleen väliin asti. Nuorten ajosuoritteiden tuloksista voitiin päätellä, että nuoret ajoivat ajojaksonsa aikana seurantalaitteista välittämättä. Tuloksia voidaan pitää totuudenmukaisina.

Aloituskyselyyn nuoret vastasivat autokouluilla ennen ajojaksonsa alkamista. Kysymykset ovat monissa Liikenneturvan kyselyissä esitettyjä kysymyksiä. Kysely toteutettiin paperiversiona. Aloituskyselyyn vastasi 12 henkilöä viidestätoista tutkimukseen osallistuneesta, tiedonkulkuun liittyvistä ongelmista johtuen.

Loppukyselyyn vastasivat kaikki 15 tutkimukseen osallistunutta henkilöä. Kyselyn alkuosassa kysyttiin samat kysymykset kuin aloituskyselyssä nuorten asennemuutosten selvittämiseksi. Pelkästään loppukyselyssä esitetyt kysymykset olivat uusia, tätä kyselyä varten kehitettyjä kysymyksiä. Osa nuorista teki loppukyselyn paperiversiona, osa sähköpostikyselynä mahdollisimman pian henkilön ajojakson päättymisen jälkeen.

Muutama kuukausi ajojaksojen jälkeen soitettiin neljälle suurimpia ajonopeuksia ajaneelle nuorelle ja heille esitettiin lisäkysymyksiä. Tutkimuksen loppuun suorittaneille nuorille maksettiin 100 euron suuruinen palkkio.



Kuva 2 Carchipin asentaminen



Kuva 3 OBD2-liitäntä

## Tutkimuksen aikana esiintyneet ongelmat

Tutkimukseen osallistuvien nuorten löytyminen osoittautui vaikeaksi. Tiedote tutkimuksesta sekä kysely mielenkiinnosta lähteä tutkimukseen mukaan lähetettiin sähköisesti yli 50:lle Pohjois-Savon, Etelä-Savon tai Pohjois-Karjalan alueella toimivalle autokoululle.

Tutkimukseen haluavan henkilön löytyttyä monen kohdalla ongelmaksi muodostui, että laite oli epäsopiva nuoren käytössä olleen auton kanssa. Tämä johtui siitä, että käytössä ollut ajoseurantalaite vaatii OBD2-liittimen. Kyseisen liittimen löytyminen kaikista uusista Euroopassa myydyistä autoista tuli pakolliseksi vuonna 2004.

Vastaan tuli myös tilanteita, joissa nuoren vanhemmat eivät halunneet ajoseurantalaitetta laitettavan autoon, vaikka vanhempien ajosuorituksia ei ollut tarkoitus tutkia millään tavalla. Laitteen avulla saaduista tiedoista ei annettu minkäänlaisia sanktioita.

Ajoseurantalaitteille olisi pitänyt tehdä testipurku vähän ajan päästä autoihin asentamisen jälkeen. Silloin olisi huomattu toimivatko laitteet asianmukaisella tavalla. Testipurun puuttumisen seurauksena ei huomattu, että 15 laitteesta kuuden laitteen tietojen purku ei onnistunut. Osassa näistä kuudesta tapauksesta laite ei ollut yhteensopiva auton kanssa vanhan vuosimallin takia. Osassa tapauksista ajoseurantalaitteessa oli asetettuna väärä päivämäärä, jolloin käytössä ollut purkuohjelma ei toiminut oikein laitteen kanssa. Syyt selvisivät, kun kyseiset laitteet lähetettiin maahantuojalle analysoitavaksi.

Suurimmassa osassa laitteita kellonaika oli asetettu väärin. Onneksi tämä ei ollut esteenä laitteiden tietojen purulle. Oikeat kellonajat saatiin selville ajopäiväkirjojen sekä nuorille tehtyjen tarkentavien kysymysten avulla. Väärät kellonajat ajotietojen purkuohjelmassa vaikeuttivat varsinkin viikonloppuisin sekä yöaikaan tapahtuneiden matkamäärien selvittämisessä. Pienellä lisätyöllä Excelin avulla kellonajat saatiin vaihdettua oikeiksi.

GPS-ominaisuus oli autoihin asennetuista laitteista pois päältä, minkä seurauksena nuorten tekemistä matkoista ei saatu karttatietoja. Laitteiden huolellinen alustus ennen autoihin asentamista sekä lyhyen ajoajan jälkeen tehtävä laitteiden testipurku ovat tällaisissa tutkimuksissa huomionarvoisia asioita.

Ne nuoret, joilla auto oli pääosin omassa käytössä, ajoivat ajojaksonsa aikana erittäin paljon. Lisäksi ajon aikana seurattavien asioiden parametrit olivat asetettu keräämään tietoa muistiin turhan tihein välein. Ajoseurantalaitteen muisti täyttyi, mikä laite oli kiinni autossa neljän kuukauden ajan. Muistin tullessa täyteen, käytössä ollut seurantalaitte tallentaa uuden tiedon vanhan päälle. Ajotiedot saatiin näin kaikissa tapauksissa vähintään kahden kuukauden ajalta.

## Tulokset

Tutkimukseen osallistuneiden ajonopeuksissa oli suuria eroja. Alla olevassa taulukossa nopeimmat huippunopeudet sisältäneet matkasuoritteet ovat henkilöiltä, jotka ylittivät nopeuden 120 km/h kahden kuukauden ajojakson aikana. Raja-arvo, jonka ylitykseen laite reagoi kokoaikaisella piippauksella ja joka jää laitteen muistiin oli asetettu kohtaan 113 km/h.

Henkilö	Matkan pituus (km)	Matkan kesto (h.min.s)	Huippunopeus (km/h)	Ajoaika yli 113 km/h (h.min.s)	Voimakas kiihdytys/ jarrutus (kpl)	Matkan ajan-kohta
A	38,2	00.29.00	195	00.01.00	0/1*	arki, 03
A	32,9	00.29.00	193	00.04.02	0/1*	vkl, 23
A	35,6	00.32.00	190	00.00.55	0/0*	arki, 23
B	11,6	00.15.00	146	00.00.38	0/1	arki, 13
B	64,2	00.49.00	142	00.00.52	1/0	arki, 10
B	133,3	01.32.00	134	00.00.46	0/0	arki, 11
C	102,5	01.08.00	140	00.02.36	0/2	arki, 17
C	29,8	00.37.00	134	00.00.56	3/1	arki, 18
C	51,3	00.42.00	130	00.00.49	1/0	vkl, 15
D	19,2	00.14.00	135	00.01.32	0/0	arki, 16
D	68,2	00.49.00	132	00.10.05	0/0	arki, 07
D	67,2	00.47.00	130	00.05.40	0/0	arki, 16
E	144,6	02.06.00	125	00.01.09	2/0	arki, 15
E	89,2	01.08.00	121	00.00.31	0/0	arki, 13
F	302,1	03.19.00	124	00.02.54	0/0	arki, 17
G	90,4	01.10.00	122	00.00.23	2/0	arki, 09

\*) Henkilön A raja-arvo kiihdytyksessä oli 0,28 G ja jarrutuksessa 0,28 G. Muilla raja-arvot olivat kiihdytyksessä 0,30 G ja jarrutuksessa 0,35 G.

Taulukko 3 Nuorten huippunopeudet kahden kuukauden ajojaksojen ajalta

Kahden kuukauden aikana henkilöllä A nopeus nousi yhteensä 28 kertaa yli 130 km/h, 11 kertaa huippunopeus oli yli 150 km/h. Henkilöllä B huippunopeus oli yhteensä seitsemällä kerralla 130 km/h tai sitä korkeampi.

Koviin ajonopeuksiin vaikuttaa paljon se, miten hyvin vauhti pysyy sallituissa nopeuksissa moottoritiellä. Uskoisin, että kaikki taulukossa näkyvät nopeudet ovat syntyneet juuri moottoritiellä ajamisen aikana. Tätä tukevat myös matkojen pituudet. Lyhyitä, muutaman kilometrin pituisia siirtymiä taulukossa ei ole.

Ajankohdat, jolloin taulukossa näkyviä kovia nopeuksia on ajettu, ovat mielenkiintoisia. Viikonloppuna ajettuja matkoja on kaksi. Yöaikaan, aikavälillä 22–04, ajettuja matkoja on yhdellä henkilöllä. Kolmessa neljäsosassa taulukon tapauksista, matkan ajankohta on ollut arkipäivänä kello 07 ja 18 välillä. Matkan ajankohta määräytyy lähtöaikaa lähinnä olevan tasatunnin mukaisesti.

Viidellä juuri ajokortin saaneella nuorella nopeus pysyi alle 130 km/h kahden kuukauden ajojakson aikana ja näistä kahdella nopeus pysyi alle 120 km/h. Taulukon henkilöistä B, D ja E ovat naisia, myöhemmissä taulukoissa myös henkilö H on nainen. Henkilöiden E ja G tapauksissa, auto oli selvästi ollut suurimmaksi osaksi käytössä henkilöllä, joka ei osallistunut tutkimukseen. Kolmannella tällaisella henkilöllä ei ollut tutkimuksen aikaisia 120 km/h ylityksiä, myöhemmin hän esiintyy raportissa henkilönä I.

Henkilöiden F ja G matkoja lukuun ottamatta taulukossa näkyvät matkat ovat ajettu aikavälillä 20.5.–24.8., melko tarkkaan koulujen kesälomien aikoihin. Tästä ei ole hyvä tehdä suuria päätelmiä, koska enemmän 120 km/h ylityksiä tehneiden kahden kuukauden ajojakso osui suurilta osin kyseiselle aikavälille. Ei pystytä siis tietämään miten he olisivat ajaneet myöhemmin syksyllä, eikä toisaalta miten syksyllä nyt ajojaksonsa ajaneet olisivat ajaneet kesällä.



## Ajomäärät ja ajankohdat

Tutkimukseen osallistui sekä omalla autolla ajavia että jonkun toisen, esimerkiksi vanhempien autolla ajavia. Erot ajomäärissä olivat jo tämänkin pohjalta nuorten välillä hyvin suuret. Kolme tapausta, joilla auto ei ollut pääosin omassa käytössä, löytyvät kaikki neljän vähiten ajaneen joukosta.

Henkilö	Kesto (h.min)	Matka (km)
A	162.42	8183,0
D	128.31	6664,0
B	121.59	5516,1
C	103.13	6120,9
F	74.01	3685,6
E	33.50	2067,1
H	30.21	1376,8
I	23.29	880,9
G	20.04	689,8

Taulukko 4 Nuorten ajomäärät kahden kuukauden ajojaksoilta esitettynä sekä ajallisesti että matkallisesti

Silmiinpistävää nuorten ajosuoritteissa oli se, että suuri osa niistä koostui erittäin lyhyistä, alle viiden minuutin sekä alle kahden kilometrin matkoista. Joukossa oli myös paljon alle kilometrin, jopa alle puolen kilometrin ajoja. Matkoja tehtiin usein myös tihein, vain muutaman minuutin väliajoin.

Toisaalta oli yli viikonkin kestäviä ajanjaksoja, minä aikana nuorelle ei kertynyt ainuttakaan ajosuoritusta. Varsinkin heillä, joilla ei ollut käytössään omaa autoa, ajamattomuusvälit kasvoivat välillä suuriksi. Syksyllä, kun koulut olivat alkaneet, tällainen väli oli suurimmillaan reilun kuukauden mittainen.

Taulukossa 5 on esitettynä nuoren kahden kuukauden aikana ajettu kokonaiskilometrimäärä. Viikonloppuina tapahtuneista ajosuorituksista ovat kilometrimäärät sekä niiden osuus henkilön kokonaiskilometrimäärästä.

Henkilö	Yhteensä (km)	Viikonloppu pe 18-ma 04 (km)	%
A	8183	3719	45
D	6664	2419	36
C	6121	1689	28
B	5516	2083	38
F	3686	1362	37
E	2067	1041	50
H	1377	526	38
I	881	388	44
G	690	64	9

Taulukko 5 Viikonloppuina ajettujen suoritteiden määrät ja osuudet nuorten kokonaiskilometrimäärästä

Kokonaiskilometrimäärät vaihtelevat tutkimukseen osallistuneiden kesken suuresti. Osuudet, kuinka paljon nuoren kokonaismäärästä kertyy viikonloppuisin suoritetuista ajoista, ovat paria poikkeusta lukuun ottamatta lähellä toisiaan.

Kahden kuukauden ajalta yöaikaan tapahtuneet ajosuoritteet kilometrimäärineen sekä osuuksineen henkilön kokonaiskilometrimäärästä ovat esitettynä taulukossa 6. Henkilön arki- ja viikonloppuoiden suoritteet ovat esitettynä erikseen. Yöaika tarkoittaa perjantain ja lauantain sekä lauantain ja sunnuntain välisistä viikonloppuista aikaväliä 22–06, maanantaiden ja perjantaiden välisistä neljästä arkiyöstä aikaväliä 22–04.

Henkilö	Yhteensä (km)	pe 22-la 06 la 22-su 06 (km)	%	ma-to 22-04 (km)	%
A	8183	1294	16	852	10
D	6664	756	11	1162	17
C	6121	147	2	65	1
B	5516	209	4	424	8
F	3686	102	3	97	3
E	2067	139	7	67	3
H	1377	0	0	0	0
I	881	45	12	0	0
G	690	0	0	0	0

Taulukko 6 Arki- ja viikonloppuoina tehtyjen suoritteiden määrät sekä osuudet henkilön kokonaiskilometrimäärästä

Yöaikaan tapahtuneissa ajomäärissä erot ovat suuria katsottaessa kumpaa saraketta tahansa kilometrimäärää tai osuutta ajetusta kokonaismäärästä. Kahden kokonaiskilometreissä eniten ajaneen, yöaikaan tapahtuneiden matkojen prosenttiosuudet nousivat korkeimmiksi, molemmilla yli 25 %. Näin kilometrimäärät yöaikaan nousivat näillä myös paljon muita kuljettajia suuremmiksi. Laskettaessa yhteen viikonloppuisin tai yöaikaan ajatut matkat, kolmen tulos oli yli 50 % ja kahden alle 33 % kokonaiskilometrimäärästä.

## Kiihdytykset ja jarrutukset

Kiihtyvyyden osalta raja, jossa laite piippaa hetken ja jonka ylitys jää laitteen muistiin, oli 0,3 G ja jarrutuksissa 0,35 G. Rajat ovat aika korkeat, joten lukumäärätkin joidenkin osalta ovat suuria. Yhdellä rivillä on aina yhden henkilön kahden kuukauden jakson kovien kiihdytyksien ja jarrutuksien lukumäärät.

Henkilö	Kiihdytykset	Jarrutukset
A	57*	321*
D	85	67
C	83	44
F	68	17
B	29	41
I	11	1
G	9	2
E	9	1
H	0	3

\*) Henkilön raja-arvo kiihdytyksessä oli 0,28 G ja jarrutuksessa 0,28 G

Taulukko 7 Kovien kiihdytysten sekä jarrutusten lukumäärät kahden kuukauden ajajaksojen ajalta

Lukumäärä 68 kovaa kiihdytystä on suhdeluvultaan taulukon arvoista isoin, 1,8 kpl/100 km. Henkilön A arvot eivät ole vertailukelpoisia muiden arvojen kanssa matalampien raja-arvojen vuoksi. Muut lukemat jäävät suhdeluvultaan alle 1,5 kpl/100 km.

Ei ole nähtävissä yleistä linjaa, että kiihdytykset tai jarrutukset vähenisivät loppua kohden. Pari yksittäistä tapausta löytyy, jossa näin tapahtuu. Monessa tapauksessa keskellä ajajaksoa tuli hiljaisempi vaihe, jolloin kiihdytykset ja jarrutukset vähenivät mutta määrä ehti vielä uudelleen kasvaa ennen ajajakson loppua.

Kovien kiihdytyksien sekä jarrutuksien määrät menevät melko tasan viikonloppujen ja arkipäivien välillä. Viikonloppuisin kiihdytyksiä ja jarrutuksia tapahtui enemmän iltaisin. Huomiota herättävää oli, että voisi kuvitella kovien kiihdytysten ja jarrutusten tapahtuvan samojen matkojen aikana, mutta usein saattoi olla montakin kovaa kiihdytystä ilman vastaavia jarrutuksia tai toisinpäin.

## Kyselyiden vastaukset

Kyselyissä esitetyt kysymykset mainitaan joko taulukkoketkistissä tai lihavoidulla fontilla. Aloituskyselyn kysymykset esitettiin uudestaan loppukyselyssä, nuorten mahdollisten asennemuutosten seuraamiseksi. Aloituskyselyn kysymyksissä vastausvaihtoehtojen yhteydessä oleva vasemmanpuoleinen sarake tarkoittaa aina vastauksia aloituskyselyssä, keskimääräinen loppukyselyssä ja oikeanpuoleinen vain loppukyselyyn vastanneiden kolmen henkilön vastauksia.

	Aloituskysely	Loppukysely	Vain loppukysely
Lähes aina		1	
Usein	1	3	1
Silloin tällöin	4	10	1
Harvoin	7	1	1
En koskaan			

Taulukko 8 Miten useasti ylität nopeusrajoituksia?

Aloituskyselyn vastauksissa mielenkiintoista oli, että silloin tällöin tai usein vastanneista kolme oli naisia ja kaksi oli miehiä. Vain yksi nainen vastasi kysymykseen samalla tavalla molemmissa kyselyissä. Peräti yhdeksällä henkilöllä vastaus nousi yhdellä pykälällä, seitsemällä muutos tapahtui kohdasta "Harvoin" kohtaan "Silloin tällöin" ja kahdella muutos tapahtui kohtien "Silloin tällöin" ja "Usein" välillä. Yhdellä miespuoleisella henkilöllä vastaus nousi peräti kaksi tasoa, vaihtoehdosta "Silloin tällöin" vastauksista korkeimpaan vaihtoehtoon eli "Lähes aina" kohtaan. Yhdellä miehellä puolestaan muutoksessa tapahtui yhden pykälän lasku kohtien "Usein" ja "Silloin tällöin" välillä.

Vastauksien muuttuminen loppukyselyyn osoittaa, että nuoret tiedostivat ajaneensa ajojaksonsa aikana useammin ylinopeutta kuin mitä ajokortin saamishetkellä uskoivat ajavansa. Oma tiedostaminen ylinopeudella ajamiseen helpottaa asiaan puuttumista. Nuorten asennemuutosta korostaa se, että ajoseurantalaite ei aloittanut merkkiääntä vasta kuin 113 km/h vauhdissa. Normaalissa kaupunkiajossa laite ei siis ilmoittanut lainkaan olmassa olostaan, ainakaan ylinopeuden osalta.

	Aloituskysely	Loppukysely	Vain loppukysely
Vilkas liikenne	4	5	1
Vähäinen liikenne	4	5	1
Hyvä näkyvyys	4	5	1
Huono näkyvyys	6	7	1
Liukas tienpinta	6	10	1
Pitävä tienpinta	1		
Tien nopeusrajoitus	8	9	2
Tehokas auto	1	1	
Hyvät renkaat		1	1
Huonot renkaat	1		
Väsytys	1	2	1
Pirteys			
Hirvivaara			

Taulukko 9 Mitkä seikat vaikuttavat ENITEN käyttämääsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi tärkeintä vaihtoehtoa

Vaihtoehtoista "Tien nopeusrajoitus", "Liukas tienpinta" sekä "Huono näkyvyys" olivat suosituimpia. Kohtien "Vilkas liikenne", "Vähäinen liikenne" ja "Hyvä näkyvyys" suosio oli seuraavaksi suurinta. Näistä kahden viimeksi mainitun vaihtoehdon hyvä suosio oli mielestäni huomionarvoista tämän kysymyksen vastauksissa. Aloituskyselyssä, vaihtoehto "Hyvät renkaat" ja vaihtoehdot siitä alaspäin olivat kyselyn seuraavalla sivulla. Nämä kohdat saivat yhteensä vain kaksi mainintaa. Muun muassa kohtien "Väsytys" ja "Huonot renkaat" olisi odottanut kestävänsä enemmän vastauksia loppupään vaihtoehtoista.

Kolme miespuolista henkilöä vastasi kysymykseen eniten ajonopeuteen liittyvistä asioista samalla tavalla sekä aloitus- että loppukyselyssä. Kaiken kaikkiaan 23 mielipidettä pysyi eri henkilöillä samana molemmissa kyselyissä. Loput 13 mielipidettä muuttui henkilöittäin seuraavasti:

- "Vilkas liikenne" ja "Huono näkyvyys" -> "Vähäinen liikenne" ja "Tien nopeusrajoitus"
- "Vilkas liikenne" -> "Liukas tienpinta"
- "Vähäinen liikenne", "Tien nopeusrajoitus" ja "Väsymys" -> "Vilkas liikenne", "Huono näkyvyys" ja "Liukas tienpinta"
- "Tien nopeusrajoitus" -> "Vilkas liikenne"
- "Huonot renkaat" -> "Vilkas liikenne"
- "Tien nopeusrajoitus" -> "Väsymys"
- "Huono näkyvyys" -> "Hyvä näkyvyys"
- "Pitävä tienpinta" -> "Tien nopeusrajoitus"
- "Vilkas liikenne" ja "Hyvä näkyvyys" -> "Huono näkyvyys" ja "Liukas tienpinta".

Yhtä monta näistä yhdeksästä henkilöstä, joiden mielipiteet vaihtuivat kyselyiden välillä, valitsivat kohdat "Vähäinen liikenne" sekä "Vilkas liikenne" kolmen eniten vaikuttavan asian joukkoon niin aloituskyselyssä kuin myös loppukyselyssä. Liikennemääriä koskevat mielipiteet aiheuttivat tästä huolimatta eniten muutoksia, verrattaessa saman henkilön vastauksia molempien kyselyiden välillä.

"Liukas tienpinta" sai kolme vastausta enemmän jälkimmäisessä kyselyssä, mutta kaikki nämä kolme vastasivat kyselyyn marraskuu–joulukuu välisenä aikana. Sama koskee näin myös "Huono näkyvyys" loppukyselyssä uutena kohtana valinneita. Ajankohdalla ja keliolosuhteilla oli näissä kohdissa varmasti vaikutusta asiaan. Loppukyselyssä uutena mielipiteenä "Tien nopeusrajoitus" valinneita henkilöitä oli lähes yhtä monta kuin kohdasta luopuneitakin oli.

	Aloituskysely	Loppukysely	Vain loppukysely
Vilkas liikenne	2	1	
Vähäinen liikenne	4	5	1
Hyvä näkyvyys		2	
Huono näkyvyys	1	1	
Liukas tienpinta	1	1	
Pitävä tienpinta	3	3	1
Tien nopeusrajoitus	1	1	
Tehokas auto	7	9	3
Hyvät renkaat	4	8	
Huonot renkaat	3	1	1
Väsymys	3	4	1
Pirteys	5	3	1
Hirvivaara	2	6	1

Taulukko 10 Mitkä seikat vaikuttavat VÄHITEN käyttämäsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi VÄHITEN tärkeintä vaihtoehtoa.

Kysymys oli selkeästi näinpäin esitettynä edellistä vaikeampi. Tämä näkyy vastauksien suurempana jakautumisena. Kohtien "Tehokas auto" ja "Vähäinen liikenne" oleminen eniten vastauksia saaneiden joukossa on positiivinen asia.

Kaksi henkilöä vastasi tähän kysymykseen samalla tavalla aloituskyselyssä ja loppukyselyssä. Kymmenellä ihmisellä vastaus muuttui alkuperäisestä. Muuttuneita mielipiteitä oli 16 kappaletta ja ne muuttuivat henkilöittäin seuraavasti:

- "Vähäinen liikenne" -> "Hirvivaara"
- "Huonot renkaat" -> "Hyvät renkaat"
- "Tehokas auto" ja "Väsymys" -> "Hyvä näkyvyys" ja "Hyvät renkaat"
- "Pirteys" -> "Vähäinen liikenne"
- "Vilkas liikenne" ja "Pirteys" -> "Hyvät renkaat" ja "Väsymys"

- "Vähäinen liikenne", "Pitävä tienpinta" ja "Pirteys" -> "Tien nopeusrajoitus", "Hyvät renkaat" ja "Hirvivaara"
- "Vähäinen liikenne" -> "Hyvä näkyvyys"
- "Huonot renkaat" ja "Pirteys" -> "Vähäinen liikenne" ja "Hyvät renkaat"
- "Tien nopeusrajoitus" -> "Hirvivaara"
- "Hyvät renkaat" ja "Huonot renkaat" -> "Vähäinen liikenne" ja "Pirteys"

Liikennemääriin liittyvät vaihtoehdot aiheuttivat eniten muutoksia mielipiteisiin kyselyiden välisenä aikana myös vähiten ajonopeuteen vaikuttavissa asioissa. Toisin kuin eniten vaikuttavissa asioissa, tässä kysymyksessä vähäinen liikenne oli pääosassa.

"Huonot renkaat" saivat kolme vastausta vähemmän loppukyselyssä. Hyvä asia on, että nuorten mielestä renkaiden kunto etenkin jos ne ovat huonot, vaikuttavaa ajonopeuteen enemmän kuin mitä aluksi arvioitiin. Vaihtoehdon "Hirvivaara" alhainen vastauksien määrä aloituskyselyssä oli positiivinen asia huomata mutta sen vaikutuksen vähenemistä ei voi pitää kovin yllättävänä

	Aloituskysely	Loppukysely	Vain loppukysely
Halu noudattaa liikennesääntöjä	2	3	1
Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta	5	9	2
Kiinnijäämisenriski	2		
Pelko ajokortin menettämisestä	2	2	
Muu syy, mikä:	1	1	

Taulukko11 Mikä on mielestäsi tärkein syy liikennesääntöjen noudattamiseen?

Kohdat "Kiinnijäämisen riski" ja "Pelko ajokortin menettämisestä" ovat merkitykseltään niin lähellä toisiaan, että ne voidaan karkeasti katsottuna yhdistää, jälkimmäisen ollessa vain vähän rajumpi vaihtoehto. Aloituskyselyssä lähes yhtä moni valitsi jommankumman näistä edellä mainituista vaihtoehdoista kuin "Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta". Hyvänä asiana voidaan pitää, että loppukyselyssä ero oli liikenneonnettomuuteen joutumisen pelon eduksi huomattavasti selkeämpi.

Kolme miestä ja kolme naista eli puolet henkilöistä, vastasi tähän kysymykseen molemmissa kyselyissä samalla tavalla. Näistä neljällä oli vastauksena "Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta", yhdellä oli "Halu noudattaa liikennesääntöjä" ja yhdellä "Muu syy, mikä: Turvallisuus". Viimeksi mainittu olisi hyvin voinut olla yksi listan vaihtoehdoista.

Kaksi miestä vaihtoi vastauksensa "Pelko ajokortin menettämisestä" vastaukseen "Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta". Kolmas mieshenkilö vaihtoi vastaustaan "Kiinnijäämisenriski", niin ikään kohtaan "Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta". Naisten muuttuneissa mielipiteissä ei ollut havaittavissa samankaltaista johdonmukaisuutta, vaan vastaukset hajosivat laajemmin.

	Aloituskysely	Loppukysely	Vain loppukysely
Pidän kovasta vauhdista	1	2	1
Ylinopeudella ajaminen on tapa	2	3	1
Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden	1	3	
Minulla on yleensä kiire	3	6	2
Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta	4	3	
Hyvä tie	6	4	1
Nopeus nousee huomaamatta ja ajan ylinopeutta vahingossa	7	11	2
Ajan ylinopeutta ohitustilanteissa	9	11	2
Muu syy, mikä	1	1	

Taulukko12 Miksi ylität nopeusrajoituksia (mainitse KOLME kuvaavinta syytä)?

Positiivista oli huomata, että alkupään vaihtoehdot saivat etenkin aloituskyselyssä vähän vastauksia. Huomion-arvoista on myös, että kolmasosa valitsi aloituskyselyssä "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta" kohdan.

Tiedusteltaessa uudelleen syitä miksi ylittää nopeusrajoituksia, kolme nuorta vastasi kysymykseen samalla tavalla kuin ensimmäisellä kerralla. Yksi henkilö valitsi epähuomiossa aloituskyselyssä vain kaksi asiaa kolmea kysyttäessä. Loppukyselyssä hän valitsi uudestaan samana nämä kaksi asiaa eli vaihtoehdot "Hyvä tie" sekä

"Minulla on yleensä kiire", kolmantena asiana hän valitsi kohdan "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta". Muiden kahdeksan nuoren vastaukset muuttuivat henkilöittäin seuraavasti:

- "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta" -> "Muu syy: Joskus moottoritiellä, kun muita autoja ei näy missään suunnassa, ajan helposti ylinopeutta"
- "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden" -> "Minulla on yleensä kiire"
- "Pidän kovasta vauhdista", "Ylinopeudella ajaminen on tapa" ja "Muu syy: Herkkä kaasupoljin" -> "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden", "Ajonopeus nousee huomaamatta ja ajan ylinopeutta vahingossa" ja "Ajan ylinopeutta ohitustilanteissa"
- "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta" -> "Hyvä tie"
- "Hyvä tie" ja "Ajan ylinopeutta ohitustilanteissa" -> "Pidän kovasta vauhdista" ja "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden"
- "Hyvä tie" -> "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta"
- "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta" sekä "Hyvä tie" -> "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden" ja "Ajonopeus nousee huomaamatta ja ajan ylinopeutta vahingossa"
- "Hyvä tie" -> "Ylinopeudella ajaminen on tapa".

Monen sellaisen mielipide oli muuttunut, joka aloituskyselyssä vastasi "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta". Tämän ymmärtää, koska autokoulussa kaikki on vielä uutta. Silloin oikean liikenteen sekaan joutuminen tuntuu monesta pelottavalta ja muun liikenteen saattaa tällöin kokea ahdistavana.

Vaihtoehdon "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden" suosio kasvoi paljon lyhyessä ajassa. Myös kohdat "Ajonopeus nousee huomaamatta" ja "Ajan ylinopeutta vahingossa" saivat merkittävästi enemmän vastauksia loppukyselyssä. Tämä on vähän ristiriidassa jo edellä mainitun "Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden" suosion kasvun kanssa. Ajonopeuteen on selvästi syytä keskittyä tarkasti juuri ajokortin saamisen jälkeen.

Vastaus "Tie on hyvä" sisältää positiivisia ja negatiivisia asioita. Siihen tietysti pyritään turvallisuuden takia, mutta silloin ajonopeus saattaa helposti nousta. On positiivista huomata, että hyvän tien merkitys haettaessa syitä ylinopeudella ajamiseen vähenee nopeasti ajokortin saamisen jälkeen.

Tästä eteenpäin olevat kysymykset esitettiin vain loppukyselyssä.

	Loppukysely
Hyvin hyödyllisenä	5
Hyödyllisenä	7
Merkityksettömänä	2
Melko hyödyttömänä	1
Täysin hyödyttömänä	

Taulukko13 Kuinka hyödyllisenä pidät digitaalista ajoseurantamenetelmää nuorten liikennekasvatuksessa?

Vaihtoehdot muutettuna lukuarvoiksi asteikolla 1 (täysin hyödyttömänä) – 5 (hyvin hyödyllisenä), vastauksista saataisiin päälle neljän keskiarvo. Miesten keskiarvo olisi ollut vielä hieman korkeampi. Voidaan siis sanoa nuorten pitävät menetelmää hyödyllisenä.

### Käytikkö tutkimuksen aikana vakionopeudensäädintä?

Noin joka neljäs tähän kyselyyn vastanneista käytti vakionopeudensäädintä tutkimuksen aikana, eli neljä henkilöä 15 kyselyyn vastanneesta.

### Kuinka paljon koet, että seurantalaitteen käyttö autossa paransi itsehillintääsi kuskina liikenteessä? Asteikolla 1 (ei yhtään) – 5 (hyvin paljon)

Vastausten perusteella seurantalaitteen käyttö ei oleellisesti parantanut itsehillintää. Vastausten kirjo oli laaja, kaikkia vaihtoehtoja ykkösestä vitoseen vastattiin. Sekä miesten että naisten vastausten keskiarvot olivat hyvin lähellä toisiaan, molempien oltua noin 2,6. Täten sama muodostui myös kaikkien vastaajien keskiarvoksi, joten tätä ei voida pitää kovin korkeana asteikon oltua 1-5.



Huomattavaa ylinopeutta ajanut nuori piti digitaalista ajoseurantamenetelmää ”Hyvin hyödyllisenä” nuorten liikennekasvatuksessa sekä koki, että seurantalaitteen käyttö autossa paransi itsehillintää kuskina liikenteessä ”Hyvin paljon”.

	Loppukysely
a) Laitteen avulla saaduista tiedoista esim. ylinopeudesta seuraa sanktio	13
b) Ulkopuolinen henkilö esim. autokoulun edustaja näkee laitteen avulla saadut tiedot, tietojen perusteella EI voida antaa sanktioita	9
c) Laitteesta saadut tiedot eivät tule muiden kuin itseni tietoon	4

Taulukko 14 Millä seuraavilla vaihtoehdoilla uskoisit olevan vaikutusta ajonopeuteesi, ajoseurantalaitteen ollessa kiinnitettynä autoosi? Voit valita useamman vaihtoehdon.

Kaikkien kysymykseen vastanneiden mielestä a-kohdalla on vaikutusta omaan ajonopeuteen. Sanktioiden puuttamisella pois valitsijoiden määrä laskee yhdeksään. Tietojen tuleminen vain omaan tietoon vaikuttaa neljän nuoren nopeuteen.

### Onko näissä kolmessa yllä olevassa vaihtoehdossa vaikutusta sillä, että onko ajoseurantalaitteessa merkkiäni kytkettynä päällä tai pois päältä? Jos on vaikutusta niin missä vaihtoehdoissa?

Merkkiäni vaikuttamisen mielipiteet menivät aika lailla tasan. Neljän mielestä merkkiäänellä oli vaikutusta yllä olevissa vaihtoehdoissa. Kuusi puolestaan oli sitä mieltä, että merkkiäänellä ei ollut vaikutusta.

### Voisiko ajoseurantalaitteen käyttö olla osa nuoren kuljettajan ajo-oikeutta, ja mikä olisi sopiva aikamäärä: 3 kk, 6 kk, 1 vuosi, 2 vuotta?

Suosituimmat vastaukset olivat kyllä sekä 3 tai 6 kuukautta. Peräti seitsemän vastasi 3 kuukautta ja viisi henkilöä 6 kuukautta. Kahden mielestä seurantalaitteen käyttö ei jostain syystä voisi olla osana ajo-oikeutta.

### Voisiko ajoseurantalaitteen määrätä rangaistukseksi kaikille kuljettajille esim. ajokiellon sijaan, jos kuljettaja on jäänyt kiinni esim. törkeästä ylinopeudesta? Perustele vastauksesi.

Yksi nuorista vastasi kysymykseen: ”Ei, koska sakkorangaistus on paljon tuntuvampi.” Kaikki muut olivat vähintään varovaisen positiivisella kannalla. Monien vastauksissa suhtauduttiin varauksella laitteen riittävyteen yksistään, varsinkin törkeissä liikenneriikkomustapauksissa. Laitteen pitoajan tulisi olla näissä tapauksissa ainakin pitkä ja päälle voisi lisätä lyhennetyn määrän ajokieltoa tai sakkorangaistuksia. Vastaajat olivat kaiken kaikkiaan aika yksimielisiä perusteluissaan.

	Loppukysely
Monta kertaa päivässä	1
Päivittäin	8
Muutaman kerran viikossa	
Viikoittain	1
Harvemmin	5

Taulukko 15 Kuinka usein joudut ohitustilanteisiin ohittavana osapuolena autonkuljettajana liikenteessä?

Ohitustilanteiden määrissä erot ovat suuria eri nuorten välillä. Vastausten perusteella miehet joutuvat vähän useammin ohitustilanteisiin. Toisaalta ainoa ”Monta kertaa päivässä” vastannut oli nainen sekä ”Viikoittain” että yksi ”Harvemmin” vastannut olivat miehiä, joten selkeää jakoa tämän perusteella miesten ja naisten välille ei voida tehdä.

### Palautetta tutkimuksesta, ajatuksia ja mielipiteitä. Sana on vapaa.

Tutkimusta kehuttiin hyväksi, hyödylliseksi ja mielenkiintoiseksi. Ilahduttavan monen paperissa oli, että laite vähensi alun kokeilunhaluja. Auton käsittelyyn tuli kiinnitettyä paljon enemmän huomiota kuin mitä olisi tehnyt ilman laitetta, sama koskee yleisesti autolla ajamista.

Negatiivistakin palautetta tuli. Moni henkilö koki ajopäiväkirjan pitämisen työlääksi. Lisäksi laitteen merkkiäni kovuutta arvosteltiin sekä ihmeteltiin piipityksen alkavan jo 113 km/h vauhdissa 120 km/h alueella.

## Puhelinkeskustelut

Muutama kuukausi ajojaksojen jälkeen soitettiin neljälle kovimpia nopeuksia ajaneelle nuorelle ja puhelinkeskustelut toivat seuraavanlaisia asioita esiin.

Kolmella neljästä kovimpia nopeuksia ajaneesta nuoresta oli ollut mopokortti ennen ajokorttia. Mopootosta ei ollut yhdelläkään kokemusta. Kaikki kolme kokivat, että mopokortti oli nopeuttanut liikenteeseen sopeutumista. Liikennesäännöt olivat jo ennestään tuttuja ja uskalsi ajaa heti kovempaa kuin mitä olisi ajanut ilman mopokortin tuomaa kokemusta. Henkilö, jolla ei ollut mopokorttia ennen ajokortin saamista, ei osannut ajatella olisiko sillä ollut suurta vaikutusta käyttämiinsä ajonopeuksiin tai liikenteeseen sopeutumisessa.

Yksikään näistä neljästä henkilöstä ei ollut joutunut poliisin kanssa tekemisiin, ylinopeudesta johtuvien syiden takia ajojaksonsa aikana.

Kaikki olivat sitä mieltä, että moottoritiellä nopeus nousee helpommin kuin muualla ja näin tulee ylinopeuttakin ajettua helpommin. Kaksi henkilöistä sanoi, että ylinopeutta ei tule muualla ajettua. Kaksi puolestaan kertoi, että muuallakin ylinopeutta tulee hieman ajettua.

Yksikään ei vastannut, että ylinopeudella ajamiseen olisi vaikutusta sillä, onko ajon aikana kyydissä muita henkilöitä. Nuoret olivat enemmän sitä mieltä, että kovempaa tulee ajettua silloin kun on yksin liikenteessä.

Kolme neljästä sanoi ylinopeudella ajamisen vähentyneen ajojaksonsa jälkeen varsinkin kovien nopeuksien osalta. Kovimman huippunopeuden ajanut nuori on näiden henkilöiden joukossa. Hän kertoi kokeilunhalun olleen syy kovimpiin ajonopeuksiin. Neljäs vastasi ajaneensa pitkiä matkoja muutaman kilometrin ylinopeudella vakionopeudensäädintä käyttäen, eikä nähnyt muutoksia tapahtuneen ajonopeudessa ajojaksonsa jälkeen.

Kenelläkään keskiarvoa enemmän yöaikaan ajaneella ei ollut näihin ajoihin mitään erityistä, esimerkiksi työhön liittyvää syytä.

## AIEMMIN TEHDYT TUTKIMUKSET

Aiemmin tehtyjen tutkimusten mukaan syyt nuorten ylinopeuksiin ovat löytyneet mieltymyksestä vauhtiin, omien rajojen kokeilemisesta sekä sosiaalisesta, kavereiden luomasta paineesta. Myös vuonna 2003 valmistuneessa Liikenneturvan Autoilijoiden ajonopeudet -tutkimuksessa, nuoret 18–24 -vuotiaat kuljettajat valitsivat selvästi muiden ikäluokkien kuljettajia useammin syyn nopeuden ylittämiseen olevan tavassa ajaa nopeasti tai kovaa ajamisen miellyttävyydessä. Nuorten kokemat sosiaaliset paineet ylinopeuden ajamiseen muita kuljettajia useammin tulivat myös edellä mainitussa tutkimuksessa esille. Tämän tutkimuksen aloitus- ja loppukyselyn vastauksissa löytyi sekä yhtäläisyyksiä että eroavaisuuksia aiemmin tehtyjen nuorten liikenneturvallisuusasenteita selvittävien tutkimusten kanssa.

Liikenneturvan vuonna 2003 valmistuneen tutkimuksen mukaan eri ikäryhmistä useimmiten nopeusrajoituksia ylittivät 18–24 -vuotiaat nuoret. Lähes joka viides (18 %) valitsi silloin kahden korkeimman vaihtoehdon ”Usein” tai ”Hyvin usein” väliä. Molemmat vaihtoehdot saivat yhtä paljon (9 %) nuorten vastauksista. Nuorista ainoastaan 4 % vastasi tuolloin, ettei koskaan ylitä nopeusrajoitusta. Iän lisäksi ajosuoritteiden määrä on suuri tekijä siihen kuinka usein ajaa ylinopeutta. Paljon ajavat henkilöt ajavat useammin ylinopeutta kuin mitä vähän autolla ajavat kuljettajat.

Nyt tehdyn tutkimuksen loppukyselyssä neljä juuri ajokortin saanutta henkilöä viidestätoista (27 %) vastasi kahden korkeimman vaihtoehdon ”Usein” tai ”Lähes aina” väliä. Kyselyissä yksikään ei vastannut, ettei koskaan ylittäisi nopeusrajoitusta. Nuorista suuri osa vastasi loppukyselyssä ajavansa ylinopeutta useammin kuin aloituskyselyssä. Tämä osoittaa, että nuoret tiedostivat ajaneensa ajojaksonsa aikana useammin ylinopeutta kuin mitä ajokortin saamishetkellä uskoivat ajavansa. Tutkimuksen tuloksista on myös nähtävissä, että kovia ajonopeuksia kertyy useammin enemmän ajaneille nuorille kuin vähemmän, mahdollisesti vanhempien autolla ajaville nuorille. Tämän tutkimuksen vastauksia analysoidessa pitää huomioida pieni otoskoko, vain 15 henkilöä.

Nuorista 18 - 24 -vuotiaista kuljettajista joka viides (19 %) kertoo kaahaavansa noin kerran viikossa tai useammin, yli 35 vuotiaista osuus on alle 10 prosenttia (Liikenneturva 2012). Huomattava osa nuorista on ajanut autolla niin kovaa kuin sillä pääsee. Tytöistä noin 20 % ja pojista yli 42 % on kokeillut auton suoritustehoja. (Lii

kenneturva 2002). Omilla autoilla ajavien poikien osuus olisi molemmissa tapauksissa paljon edellä mainittuja korkeampi.

Liikenneturva (2003) tiedusteli nopeusrajoituksen ylittämisen syitä kyselyssään samoin kuin me, eli kuljettajalta kysyttiin miksi itse rikkoo nopeusrajoituksia. Kaikkien ikäryhmien eniten vastauksia saaneet vaihtoehdot olivat: "Hyvä tie ja auto" (51 %), "Turvallisempaa ajaa muiden tahtiin" (28 %) ja "Ei halua olla esteenä" (21 %).

Ylinopeuden syyt, jotka nuoret 18–24 -vuotiaat kuljettajat valitsivat selvästi muiden ikäluokkien kuljettajia useammin vuonna 2003 olivat: "Nopea ajaminen on tapa" (21 % vs. 13 %) ja "Kovaa ajaminen miellyttää" (12 % vs. 4 %). Nuoret sysäsivät vastuuta myös muille ihmisille. "Tuntuu siltä, että muut pakottavat ajamaan kovaa" valitsi lähes joka neljäs ylinopeuksia ajava nuori kuljettaja (24 % vs. 17 %). Nuorten kannatuksen jälkeen mainittu osuus osoittaa kaikkien kyseisen vaihtoehdon vastanneiden kannatuksen.

Edellä mainittujen nuorten syiden prosenttiosuudet vastauksista menevät erittäin lähelle meidän tutkimuksemme loppukyselyn vastauksia. "Ylinopeudella ajaminen on tapa" (20 %), "Pidän kovasta vauhdista" (13 %) ja "Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta" (20 %).

18–24 -vuotiaista 69 % vastasi hirvivaaran vaikuttavan heidän ajonopeuteen maantiellä ajaessa. Kaikista kuljettajista määrä oli 79 %. Väsymys puolestaan vaikutti eniten 18–24 -vuotiaiden ja 35–49 -vuotiaiden (78 %) nopeusvalintoihin maanteillä, kaikista kuljettajista 76 %. (Liikenneturva 2003)

Nyt kysyttäessä hirvivaaran vaikuttavuutta aloitus- ja loppukyselyssä, yksikään vastaajista ei nostanut asiaa kolmen eniten merkittävän seikan joukkoon. Loppukyselyssä peräti kuusi nosti hirvivaaran sitä vastoin annetuista vaihtoehdoista kolmen vähiten vaikuttavan asian joukkoon. Väsymyksen vaikuttavuudesta, vain kaksi valitsi asian loppukyselyssä kolmen eniten vaikuttavimman asian joukkoon. Samassa kyselyssä neljä valitsi väsymyksen kolmen vähiten ajonopeuteen vaikuttavan seikan joukkoon.

Liikenteen vilkkaus vaikutti taajamissa 78 % kuljettajista, eniten seikka vaikutti 18–24 -vuotiaiden (81 %) ajonopeuteen. Vastaavasti muun liikenteen vähäinen määrä vaikutti eniten nuorten nopeusvalintoihin (61 %), kaikista kuljettajista 50 % oli tätä samaa mieltä. (Liikenneturva 2003)

Tässä tutkimuksessa asioita ei käsitelty erikseen maantie- tai taajamaliikenteen kautta. Loppukyselyssä kysyttäessä kolmea eniten ajonopeuteen vaikuttavaa syytä "Vilkas liikenne" sekä "Vähäinen liikenne" vaihtoehdon valitsi yhtä moni, 33 % tutkimukseen osallistuneista. Vaihtoehdon "Vähäinen liikenne" valitsi joka kolmas henkilöistä kolmea vähiten vaikuttavaa asiaa kysyttäessä. Vilkaan liikenteen valitsi yksi henkilö 15 loppukyselyyn vastanneesta.

## Euroopassa tehdyt tutkimukset

2000-luvun alussa tutkimuksia älykkäistä nopeudensääteilyjärjestelmistä on Euroopassa tehty ainakin Ruotsissa, Iso-Britanniassa sekä Alankomaissa. Ruotsissa toteutettiin kaksi aiheeseen liittyvää tutkimusta. Toisessa tulokseksi saatiin, että älykkäiden nopeudensääteilyjärjestelmien avulla taajama-alueiden loukkaantumiset vähenisivät 20 %. Erilaisilla järjestelmillä saatujen tulosten väliset erot olivat hyvin pieniä. Toisessa Ruotsin tutkimuksessa kuljettajat ajoivat 13 % ajoajastaan ylinopeutta, varoitettava nopeudensääteilyjärjestelmä autoissaan. Ruotsin Tiehallinnon mukaan 55 % kaikesta liikennesuoritteesta ajetaan ylinopeudella. Nopeusrajoituksen ylitykset todettiin myös olleen keskimääräistä pienempiä. (Peltola, Rajamäki & Luoma 2007, 65; Biding & Lind 2002, 89; Myhrberg, Larbo & Persson 2004, 82)

Iso-Britanniassa tehdyissä kokeiluissa tuloksiksi saatiin, että yksinkertainen järjestelmä, joka estää ylinopeudella ajamisen kokonaan vähentäisi 20 % liikenteen loukkaantumisia ja 37 % kuolemia. Monimutkaisempi järjestelmä, joka ottaisi huomioon vallitsevan kelin ja liikennetilanteen, lähes kaksinkertaisti määrät eli vähentäisi 36 % loukkaantumista ja 59 % kuolemista. (Peltola ym. 2007, 65–66; Carsten & Tate 2005, 407–416)

Alankomaissa tulokseksi saatiin, että älykkäät nopeudensääteilymenetelmät estävät loukkaantumisia ja kuolemia sitä suuremman osan mitä alhaisempi ajonopeus on käytössä. Prosentuaalisesti määrät liikkuvat noin kymmenen ja reilun kolmenkymmenen välillä, käytettävästä ajonopeudesta riippuen. (Peltola ym. 2007, 66; Marchau, van der Heijden & Molin 2005, 11–27)

Lisäksi monissa maissa vakuutusyhtiöt ovat ottaneet käyttöön ajotapaa rekisteröiviä järjestelmiä (Pay-as-You-Drive), joiden avulla autoilijat voivat vaikuttaa vakuutusmaksuihinsa. (Peltola ym. 2007, 66; Anttila, Rajamäki, Peltola & Kallio 2006)

## LAITTEIDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET TULEVAISUUDESSA

Lähitulevaisuuden haasteena on, miten laitteet saadaan nuorten autoihin etenkin muussa kuin tutkimusmielessä. Liikenneturvallisuuden kannalta on jo kehitetty tärkeitä menetelmiä riittävän turvavälin, huonon näkyvyyden ja liukkaan tienpinnan tunnistamiseen. Vastaavanlaisia menetelmiä olisi hyvä hyödyntää seurantalaitteissa. Varsinkin näillä ominaisuuksilla varustetut laitteet vaativat autolta sekä itse laitteelta kuitenkin uutta tekniikkaa, mihin monella nuorella ei ole varaa.

Tietosuojakysymysten kannalta kuljettajan tulee olla aina tietoinen autoon asennetusta digitaalisesta ajoseurantalaitteesta. Seuraavat kysymykset tulee tehdä kaikille autonkuljettajille selväksi: mitä tietoja kerätään, mihin tarkoitukseen sekä keiden nähtäville ajotiedot tulevat.

Autokouluopetuksessa digitaaliset ajoseurantalaitteet eivät ole vielä yleistyneet. Ei ole kyse siitä, että laitteet tulevaisuudessa korvaisivat opettajan, vaan tukisivat opetusta ja siinä digitaalinen ajoseurantamenetelmä voi olla tehokas apukeino. Nuorelle voisi heti osoittaa missä hän teki virheen. Jos mahdollisia virheitä ei näytetä heti ajo-opetuksen yhteydessä, laite antaa myös huomattavat mahdollisuudet yksilöllisempään kakkos- tai kolmosvaiheen opintojen suunnitteluun. Missä kohtaa ajo-opetusta seurantalaitteista on eniten hyötyä tai kannattaako laite kiinnittää oppilaan omaan autoon vai autokoulun autoon? Näihin kysymyksiin saadaan vastauksia tulevien käyttökokemusten avulla. Ajokorttiuudistus tuo ajoseurantamenetelmän käytölle paljon uutta potentiaalia lisäämällä ensimmäisen vaiheen jälkeistä opetusta.

Digitaalisilla ajoseurantalaitteilla on muitakin mahdollisia kohderyhmiä kuin nuoret. Laite voi olla tulevaisuudessa mahdollisuus toistuvasti tai törkeästi ylinopeutta ajavalle henkilölle suoran ajokiellon määräämisen sijaan, samoin kuin alkolukko on mahdollisuus rattijuopoilille. Seurantalaitetta suunniteltaessa vaihtoehtoksi ajokiellolle, sopivan seuranta-ajan pituuden sekä laitteen mallin selvittäminen ovat tärkeitä asioita. Ajan tulisi olla tarpeeksi pitkä, jotta kuljettaja oppii ja sisäistää uuden käyttäytymismallin. Tulee selvittää mikä malli on vaikutuksiltaan tehokkain paljon ylinopeutta ajavalle kuljettajalle, ylinopeuden kokonaan estävä malli, meidänkin tutkimuskesämme käytössä ollut ajonopeuden rekisteröivä sekä ylinopeudesta äänimerkillä varoitettava malli vai jokin muu. Ajokiellon ollessa toisena vaihtoehtona hinta ei ole niin suuri este esimerkiksi ammatikseen autoa ajavalle kuin mitä se saattaa olla nuorelle kuljettajalle.

Onnettomuustilanteista saatava yksityiskohtainen tieto viimeisten 20 sekunnin ajalta nopeuden, kiihdytysten sekä jarrutusten osalta helpottaa ja nopeuttaa poliisin tieliikenneonnettomuuksien tutkintaa. Seurantalaitte ei jätä tulkinnanvaraa vaan selvittää heti yksityiskohtaiset ajonopeustiedot eri kohdissa sekä sen missä kohtaa kuljettaja on jarruttanut tai kiihdyttänyt.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Liikenneturvallisuuden kannalta on tärkeää tehdä tutkimuksia siitä, miten nuoret ajavat. Digitaalisen ajoseurantalaitteen saaminen nuoren autoon on suuri mahdollisuus ja edistysaskel. Aihe on kaikille vielä uusi ja nyt tehdään kokeiluja sekä opitaan koko ajan lisää, miten laitteista tullaan saamaan paras mahdollinen hyöty irti.

Digitaalisen ajoseurannan yleistymisen hidasteita ovat itse seurantalaitteiden tekniikka, autojen tekniikka sekä henkilöiden löytyminen, jotka haluavat että heidän ajosuorituksiaan seurataan.

Nuoret ajoivat kovia nopeuksia seurantalaitteista sekä 113 km/h ylytyksestä aiheutuvasta merkkiäänestä huolimatta. Siitä ei saatu tuloksia, mikä olisi vaikutus jos laite olisi reagoinut vasta 120 km/h ylytykseen. Myöskään alhaisemmillä nopeusrajoitusalueilla merkkiäänänen vaikutuksista ei saatu kokemuksia.

Kertoo ajoseurantamenetelmän tarpeellisuudesta, että tutkimuksen pienellä otoskoolla saadaan tulokseksi näin suuri määrä ylinopeuksia. Lisäksi ajokajonsa aikana yksikään, ainakaan kovimpia nopeuksia ajaneista ei

joutunut poliisiin kanssa tekemisiin ylinopeudesta johtuneiden syiden vuoksi. Kovien kiihdytysten sekä jarrutusten suuri lukumäärä kertoo monista vaaratilanteista kahden kuukauden ajojaksojen ajalta.

Tulevat käyttökokemukset osoittavat, miten laitteista saadaan paras mahdollinen hyöty autokouluopetukseen. Ajoseurantalaitteiden mahdollistama palaute muodostuu tekniikan kehittyessä koko ajan yksityiskohtaisemmaksi esimerkiksi turvavälien ja kaarrenopeuksien osalta. Käyttökokemuksia tarvitaan myös selvittämään laitteiden hyötyä mustien laatikoiden tapaan toimimisessa tieliikenteen onnettomuustapauksissa. Digitaalisten ajoseurantalaitteiden käytön mahdollisuus paljon ylinopeutta ajavalle kuljettajalle suoran ajokiellon määrittämisen sijaan tarvitsee vielä jatkotutkimusta.

Kyselyiden vastauksissa huomion arvoista oli kysymyksen ”Miten useasti ylität nopeusrajoituksia” vastauksien nousu monella henkilöllä aloitus- ja loppukyselyn välillä. Positiivista oli tutkimuksesta avointa palautetta kysyttäessä useassa paperissa esille tullut nuorten myönteinen suhtautuminen tutkimukseen sekä maininnat laitteen alun kokeiluhaluun vähentämisestä.

Mielenkiintoa digitaalisia ajoseurantalaitteita kohtaan löytyy ja käyttömahdollisuuksia on monia, joten on helppo ennustaa laitteiden käytön lisääntyvän. Mitä enemmän yleistymistä tapahtuu, sitä matalammaksi käyttökyn- nys tulevaisuudessa muodostuu.

## LÄHTEET

Anttila, V., Rajamäki R., Peltola H., Kallio M. (VTT) 2006. Aiotavan mittaaminen ja mahdolliset turvallisuusvaikutukset. Liikenne- ja viestintäministeriö. AINO-julkaisuja xx/2006. Julkaisematon tutkimus.

Biding, T & Lind, G. 2002. Intelligent Stöd för Anpassning av hastighet (ISA), Resultat av storskalig försöksverksamhet i Borlänge, Lidköping, Lund och Umeå under perioden 1999–2002. Vägverket Publikation.

Carsten, O. & Tate, F. 2005. Intelligent speed adaptation: accident savings and costbenefit analysis. Accident Analysis & Prevention. Volume 37, Issue 3.

Davis Instruments, 2013. Tuotteet. Viitattu 2.2.2013. <http://www.carchip.com/Products/8246.asp>

Ilkka Lilja Oy, 2012. Viitattu 1.2.2013. <http://www.autosiru.fi>

Ilkka Lilja Oy, 2012. Viitattu 1.2.2013. [http://www.autosiru.fi/pdf/carchip\\_2007.pdf](http://www.autosiru.fi/pdf/carchip_2007.pdf)

Joka toinen nuori ajaa vähintään kerran viikossa ylinopeutta. Vahinkovakuutusyhtiö If. 28.1.2009. Viitattu 22.1.2013. <http://www.if.fi/web/fi/tietoaifista/ajankohtaista/pages/nuoretjaylinopeus.aspx>

Liikenne- ja viestintäministeriö, Kansallinen älyliikenteen strategia: Ohjelmia ja strategioita 5/2009

Liikenne- ja viestintäministeriö, Tavoitteet todeksi Tieliikenteen turvallisuussuunnitelma vuoteen 2014: Ohjelmia ja strategioita 1/2012

Liikenneturvallisuustilasto. 2012. Organisaatio. Euroopan komissio. Viitattu 24.1.2013. [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/pdf/observatory/trends\\_figures.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/observatory/trends_figures.pdf)

Marchau, V., van der Heijden, R., Molin, E. 2005. Desirability of advanced driver assistance from road safety perspective: the case of ISA. Safety Science. Volume 43, Issue 1.

Myhrberg, S., Larbo, M., Persson, H. 2004. RiksISA – Försök med rikstäckande intelligent hastighetsanpassning. Vägverket Publikation.

Nuorten liikennekuolemien väheneminen Suomessa hitaampaa kuin EU:ssa keskimäärin. Liikenneturvallisuusvirasto Trafi. Viitattu 22.1.2013. [http://www.trafi.fi/tietoa\\_trafista/ajankohtaista/1838/nuorten\\_liikennekuolemien\\_vaheneminen\\_suomessa\\_hitaampaa\\_kuin\\_eu\\_ssa\\_keskimaarin](http://www.trafi.fi/tietoa_trafista/ajankohtaista/1838/nuorten_liikennekuolemien_vaheneminen_suomessa_hitaampaa_kuin_eu_ssa_keskimaarin) Nuorten liikenneturvallisuustilanne 2012 (ID 10934). Organisaatio. Liikenneturva, PowerPoint-esitys.

OBD2 yhteensopivat autot. Elekma Oy, 2012. Viitattu 1.2.2013. [http://www.elekma.com/obd2\\_yhteensopivat\\_autot](http://www.elekma.com/obd2_yhteensopivat_autot)

Peltola, H., Tarkiainen, M., Koskinen, S., Salenius, S. & Wuolijoki, A. (VTT) 2012. Ajotapapalaute turvallisuuden parantamiseksi. Testit ja kehitystyö vuosina 2010–2011. LINTU-julkaisu 6/2012 p. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Tilastokatsaus. 2012. Organisaatio. Liikenneturva. Viitattu 22.1.2013. [http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tilastot/liitetiedostot/Nuorten\\_henkilovahingot.pdf](http://www.liikenneturva.fi/www/fi/tilastot/liitetiedostot/Nuorten_henkilovahingot.pdf)



## HAASTATTELUT

Mansikka-aho, H. 2012. Komisario. Pohjois-Savon poliisilaitos. Haastattelu 16.3.2012

### Aloituskysely nuorten ajoseurantatutkimukseen

#### Taustatiedot

Nimi \_\_\_\_\_

Osoite \_\_\_\_\_

Nainen \_\_\_ Mies \_\_\_ Ikä \_\_\_\_\_

Puhelinnumero \_\_\_\_\_

Sähköpostiosoite \_\_\_\_\_

Autosi merkki ja vuosimalli: \_\_\_\_\_

#### Miten useasti uskot ylittäväsi nopeusrajoituksia?

En koskaan

Harvoin

Silloin tällöin

Usein

Lähes aina

#### Mitkä seikat vaikuttavat ENITEN käyttämäsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi tärkeintä vaihtoehtoa. Jatkuu seuraavalla sivulla.

Vilkas liikenne

Vähäinen liikenne

Hyvä näkyvyys

Huono näkyvyys

Liukas tienpinta

Pitävä tienpinta

Tien nopeusrajoitus

Tehokas auto

Hyvät renkaat

Huonot renkaat

Väsymys

Pirteys

Hirvivaara

#### Mitkä seikat vaikuttavat VÄHITEN käyttämäsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi VÄHITEN tärkeintä vaihtoehtoa.

Vilkas liikenne

Vähäinen liikenne

Hyvä näkyvyys

Huono näkyvyys

Liukas tienpinta

Pitävä tienpinta

Tien nopeusrajoitus

Tehokas auto

Hyvät renkaat

Huonot renkaat

Väsymys

Pirteys

Hirvivaara

#### Mikä on mielestäsi tärkein syy liikennesääntöjen noudattamiseen?

Halu noudattaa liikennesääntöjä

Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta

Kiinnijäämisenriski

Pelko ajokortin menettämisestä

Muu syy, mikä \_\_\_\_\_

**Miksi uskot ylittäväsi nopeusrajoituksia (mainitse KOLME kuvaavinta syytä)?**

Pidän kovasta vauhdista

Ylinopeudella ajaminen on tapa

Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden

Minulla on yleensä kiire

Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta

Hyvä tie

Nopeus nousee huomaamatta ja ajan ylinopeutta vahingossa

Ajan ylinopeutta ohitustilanteissa

Muu syy, mikä \_\_\_\_\_

**Loppukysely nuorten ajoseurantatutkimukseen**

**Taustatiedot**

Nimi: \_\_\_\_\_

Osoite: \_\_\_\_\_

Nainen \_\_\_ Mies \_\_\_ Ikä \_\_\_

Puhelinnumero: \_\_\_\_\_

Sähköpostiosoite: \_\_\_\_\_

Autosi merkki ja vuosimalli: \_\_\_\_\_

**Miten useasti ylität nopeusrajoituksia?**

En koskaan

Harvoin

Silloin tällöin

Usein

Lähes aina

**Mitkä seikat vaikuttavat ENITEN käyttämääsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi tärkeintä vaihtoehtoa.**

Vilkas liikenne

Vähäinen liikenne

Hyvä näkyvyys

Huono näkyvyys

Liukas tienpinta

Pitävä tienpinta

Tien nopeusrajoitus

Tehokas auto

Hyvät renkaat

Huonot renkaat

Väsymys

Pirteys

Hirvivaara

**Mitkä seikat vaikuttavat VÄHITEN käyttämääsi ajonopeuteen? Valitse seuraavista KOLME mielestäsi VÄHITEN tärkeintä vaihtoehtoa.**

Vilkas liikenne

Vähäinen liikenne

Hyvä näkyvyys

Huono näkyvyys

Liukas tienpinta

Pitävä tienpinta

Tien nopeusrajoitus

Tehokas auto

Hyvät renkaat

Huonot renkaat

Väsymys

Pirteys

Hirvivaara

**Mikä on mielestäsi tärkein syy liikennesääntöjen noudattamiseen?**

Halu noudattaa liikennesääntöjä

Pelko liikenneonnettomuuteen joutumisesta

Kiinnijäämisenriski

Pelko ajokortin menettämisestä

Muu syy, mikä: \_\_\_\_\_

**Miksi ylität nopeusrajoituksia (mainitse KOLME kuvaavinta syytä)?**

Pidän kovasta vauhdista

Ylinopeudella ajaminen on tapa

Pystyn itse arvioimaan turvallisen nopeuden

Minulla on yleensä kiire

Muu liikenne pakottaa ajamaan ylinopeutta

Hyvä tie

Nopeus nousee huomaamatta ja ajan ylinopeutta vahingossa

Ajan ylinopeutta ohitustilanteissa

Muu syy, mikä: \_\_\_\_\_

**Kuinka hyödyllisenä pidät digitaalista ajoseurantamenetelmää nuorten liikennekasvatuksessa?**

hyvin hyödyllisenä

hyödyllisenä

merkityksettömänä

melko hyödyttömänä

täysin hyödyttömänä

**Käytitkö tutkimuksen aikana vakionopeudensäädintä?**

Kuinka paljon koet, että seurantalaitteen käyttö autossa paransi itsehillintääsi kuskina liikenteessä? Asteikolla 1(ei yhtään) - 5(hyvin paljon)

**Millä seuraavilla vaihtoehtojilla uskoisit olevan vaikutusta ajonopeutesi, ajoseurantalaitteen ollessa kiinnitettynä autoosi? Voit valita useamman vaihtoehdon**

a)laitteen avulla saaduista tiedoista esim. ylinopeudesta seuraa sanktio

b)ulkopuolinen henkilö esim. autokoulun edustaja näkee laitteen avulla saadut tiedot, tietojen perusteella EI voida antaa sanktioita

c)laitteesta saadut tiedot eivät tule muiden kuin itseni tietoon

**Onko näissä kolmessa ylläolevassa vaihtoehdossa vaikutusta sillä , että onko ajoseurantalaitteessa merkkiäni kytkettynä päällä tai pois päältä?**

**Ja jos on vaikutusta niin missä vaihtoehdoissa?**

**Voisiko ajoseurantalaitteen käyttö olla osa nuoren kuljettajan ajo-oikeutta, ja mikä olisi sopiva aikamäärä: 3 kk, 6 kk, 1 vuosi, 2 vuotta?**

**Voisiko ajoseurantalaitteen määrätä rangaistukseksi kaikille kuljettajille esim. ajokiellon sijaan, jos kuljettaja on jäänyt kiinni esim. törkeästä ylinopeudesta? Perustele vastauksesi.**

**Kuinka usein joudut ohitustilanteisiin ohittavana osapuolena autonkuljettajana liikenteessä?**

monta kertaa päivässä

päivittäin

muutaman kerran viikossa

viikoittain

harvemmin

**Palautetta tutkimuksesta, ajatuksia ja mielipiteitä. Sana on vapaa.**

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 75/2013					
Vastuualue Liikenne ja infrastruktuuri					
Tekijät Pekka Törmä		Julkaisu-aika 09/2013			
		Kustantaja /Julkaisija Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja			
Julkaisun nimi <b>Digitaalisten ajoseurantalaitteiden hyödynnettävyys nuorten liikenneturvallisuudessa</b>					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tutkimuksen tavoite oli selvittää digitaalisten ajoseurantalaitteiden hyödynnettävyyttä nuorten liikenneturvallisuudessa. Tutkimukseen osallistuneiden asenteita ajonopeuksia ja digitaalista ajoseurantamenetelmää kohtaan selvitettiin ennen ja jälkeen ajojaksoa tehdyillä kyselyillä.</p> <p>Nuorten osuus tieliikenteen onnettomuusmääristä on kasvussa. Liikenneturvallisuuden kannalta on tärkeää tehdä tutkimuksia nuorten ajotavoista. Tutkimuksessa käytössä olleen ajoseurantalaitteen avulla saatiin tietoa siitä paljonko nuoret ajavat, missä ajavat, millaisilla nopeuksilla ja mihin aikaan vuorokaudesta.</p> <p>Tutkimuksen perusteella nuoret pitivät ajoseurantamenetelmää hyödyllisenä. Moni vastasi loppukyselyssä laitteen vähentäneen alun kokeilunhaluja sekä auton käsittelyyn oli tullut kiinnitettyä paljon huomiota.</p> <p>Ajoseurantamenetelmän tarpeellisuudesta kertoo tutkimuksen pienellä otoskoolla saatu suuri ylinopeuksien määrä. Ajojaksonsa aikana yksikään kovimpia nopeuksia ajaneista ei joutunut poliisin kanssa tekemisiin ylinopeuden vuoksi. Tietosuojakysymysten takia kaikille kuljettajille, joilla ajoseurantalaite on autossa, tulee tehdä selväksi mitä tietoja kerätään ja keiden nähtäväksi tiedot tulevat.</p> <p>Laitteiden parhaat tulevaisuuden käyttömahdollisuudet nuorille lienevät ajo-opetuksen yhteydessä. Muitakin mahdollisia kohderyhmiä ajoseurantalaitteilla on nuorten lisäksi. Laite voisi olla suoran ajokiellon määräämisen sijaan mahdollisuus toistuvasti tai törkeästi ylinopeutta ajavalle henkilölle. Laitteiden avulla saatava yksityiskohtainen tieto nopeuksista, kiihdytyksistä sekä jarrutuksista helpottaisi poliisin tutkintaa onnettomuustapauksissa.</p>					
Asiasanat (YSA:n mukaan) digitaalinen, ajoseuranta, tieliikenne, ylinopeus, nuoret					
ISBN (Painettu) 978-952-257-xxx-x		ISBN (PDF) 978-952-257-841-9		ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-xxxx
				ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854	
www www.ely-keskus.fi/julkaisut   www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-257-841-9		Kieli Suomi	Sivumäärä 25
Julkaisun tilaukset www.doria.fi					
Kustannuspaikka ja -aika Kuopio 2013				Painotalo	

## DOCUMENTATION PAGE

Publication series and numbers Reports 75/2013					
Area(s) of responsibility Transport and Infrastructure					
Author(s) Pekka Törmä		Date 09/ 2013			
		Publisher Centre for Economic Development, Transport and the Environment for North Savo			
		Financier/commissioner			
Title of publication <b>"Black Box" –The influence of technology on young drivers' driving performance: A Case study in Finland</b>					
<p>The aim of the study was to find out the influence of black box technology on young drivers' driving performance. Young drivers' attitudes towards speed and the used technology was established using questionnaires before and after the driving period.</p> <p>Studies on young driver behavior are important because the percentage of young drivers involved in all road accidents is on the rise. Answers to the following questions were obtained with the help of the device used in this study: How much do they drive, where, when and what kind of speeds?</p> <p>The study gave positive results. The young drivers thought that this technology would be useful to them. They especially felt that the device was useful during the first months when the device caused them to pay added attention to driving.</p> <p>The high amount of speeding within the small sample size makes the need for these devices obvious. However, none of the participants who drove the highest speeds got a fine for speeding during the driving period. Every driver has to be well aware of the "black box" device because of privacy issues.</p> <p>The best benefit of the device for young drivers will be achieved in connection with driver education. There are also other target groups besides youth: The device could also be used to replace an instant driving ban for speeding drivers. Detailed data about speeds, acceleration and braking with a car's "black box" device would facilitate the police investigation of road accidents.</p>					
Keywords "black box", road traffic, speeding, youth					
ISBN (print) 978-952-257-xxx-x	ISBN (PDF) 978-952-257-841-9	ISSN-L 2242-2846	ISSN (print) 2242-xxxx	ISSN (online) 2242-2854	
www www.ely-keskus.fi/julkaisut   www.doria.fi		URN URN:ISBN:978-952-257-841-9		Language finnish	Number of pages 25
Distributor www.doria.fi					
Place of publication and date Kuopio 2013			Printing place		

**RAPORTEJA 75 | 2013**  
**DIGITAALISTEN AJOSEURANTALAITTEIDEN HYÖDYNNETTÄVYYS**  
**NUORTEN LIIKENNETURVALLISUUDESSA**

Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-841-9 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-841-9

[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)